



SGW 109

4/7  
(29/11/00)  
[Signature]

German Patent and Trademark Office

Munich, October 10, 2000

German Patent and Trademark Office

Telephone: (0 89) 21 95 - 4245

80397 Munich

Schott Glas

File No: 100 06 199.0-45

Patent Department

Your Ref.: P 1344

Hattensbergstr. 16

Applicant No.: 9320032

55122 Mainz

Schott Glas

Indicate file number and applicant in all  
submissions and payments

What is relevant is marked with x and/or is  
completed

Examination action, effective as of February 11, 2000

Submission dated

arrived on

Further examination of the above-mentioned application has led to the following result.

A term of

**four months**

is granted for comment; it begins with delivery.

For documents that are attached if necessary to the comment (e.g., claims, description, parts of the description, drawings), two copies each on separate pages are necessary. The comment itself is needed in only one copy.

If the claims, the description or the drawings are amended in the course of the proceedings, the applicant, if the amendments are not suggested by the German Patent and Trademark Office, must indicate in particular where the inventive features described in the new documents are disclosed in the original documents.

x In this office action, the following citations are named for the first time (in their numbering, this also applies to the continuing proceedings); see following page.

#### **Reference to the Possibility of the Utility Model Division**

The applicant of a patent application filed after January 1, 1987 for the FRG can file a utility model application that relates to the same subject and at the same time can claim the application date of the earlier patent application. This division (Section 5 of the Utility Model Law) is possible until the expiration of 2 months after the end of the month in which the patent application is resolved by rejection on legal grounds, voluntary withdrawal or withdrawal fiction, an opposition procedure has been completed, or -- in the event that the patent is granted -- the deadline for appeal of the decision to grant the patent elapses with no further action. Detailed information about the requirements of a utility model application, including the division, is contained by the information sheet for the utility model applicant (G 6181), which is available gratis from the German Patent and Trademark Office and Patent Information Centers.

100 06 199 0-45

10/10/2000

- (1) DE 14 96 614 A
- (2) DE 12 54 301 B
- (3) DE P.A. 228197-11.5.51
- (4) US 3 364 002
- (5) US 3 479 169
- (6) DE 20 18 752 B2
- (7) DD 129 413

The application relates to moldings made of brittle material with at least one opening that is sealed hermetically tight by means of at least one sealing body, as claimed in claim 1, the molding and the sealing body being permanently welded to one another.

It can be stated regarding this main claim that it is very generally maintained, and thus among others also basic glass-blowing techniques, for example the attachment of pump tubes to glass vessels that are used in carrying out a chemical reaction, the pump tubes being sealed off, e.g., after reactants are added, are protected. The glass vessels are moldings made of brittle material; there is at least one opening for attachment of a pump tube. The pump tube is permanently melted to the vessel, i.e. welded to it, and sealed off, by which the opening is sealed hermetically tight.

Claim 1 therefore cannot be granted due to lack of relevant delineation relative to this skilled activity.

Furthermore, reference is made to documents (1) - (7). They yield diverse compounds of brittle materials with the same or different materials. (1), especially claim 1, discloses welding a

metal strip to a nonmetallic element, such as silicate glass, cf. claims 5 and 6. An ultrasonic welding process is described here. (2) discloses a vacuum-tight connection of a glass gas discharge vessel to a silicon electrode rod, cf. claim 1; German Patent Application (3) describes the compound of glass and molybdenum (4) and (5), cf. especially the figures, which describe the liquid-tight or vacuum-tight connection of glass and metal for making metallic penetrations. (6) and (7) ultimately relate to processes for gas-tight connection of metal and glass surfaces and between brittle materials without an intermediate layer, compare especially the claims in each case. According to these two processes they are not melting processes, but rather diffusion welding processes.

All of the above-mentioned processes are either geared directly to, or suggest to one skilled in the art, sealing of openings in a brittle body by the molding and sealing body being permanently welded to one another.

Therefore, claim 1 cannot be granted.

With claim 1, the subject matters of the dependent claims, to the extent that they are not addressed in the citations, fail for lack of independently patentable features.

Under these circumstances, there are no prospects for granting the patent.

Examining Division for Class C 03 C

/s/

Dr. Mittereder

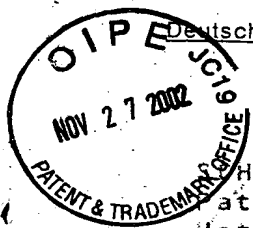
4481

Attachment: Copies of citations (1) to (7), 3 copies each

# Deutsches Patent- und Markenamt

München, den 10. Oktober 2000

Telefon: (0 89) 21 95 - 4245



Deutsches Patent- und Markenamt · 80297 München

Aktenzeichen: 100 06 199.0-45

Ihr Zeichen: P 1344

Anmeldernr.: 9320032

Schott Glas

SCHOTT GLAS  
Patentabteilung  
Hattenbergstr.

55122 Mainz

App	Schott Patente	Birk
Rip	PK	Kex
Wm	23. Okt. 2000	Sel
UdG	Amt 23.02.2001	Pat
Pat	Int: 03.02.2001	Cbl
MRz	Wst. GT	GT

Bitte Aktenzeichen und Anmelder bei  
allen Eingaben und Zahlungen angeben

Zutreffendes ist angekreuzt ☒ und/oder ausgefüllt

Prüfungsantrag, wirksam gestellt am 11. Februar 2000

Eingabe vom

eingegangen am

Die weitere Prüfung der oben genannten Patentanmeldung hat zu dem nachstehenden Ergebnis geführt.  
Zur Äußerung wird eine Frist

von vier Monaten

gewährt, die mit der Zustellung beginnt.

Für Unterlagen, die der Äußerung gegebenenfalls beigelegt werden (z.B. Patentansprüche, Beschreibung, Beschreibungsteile, Zeichnungen), sind je zwei Ausfertigungen auf gesonderten Blättern erforderlich. Die Äußerung selbst wird nur in einfacher Ausfertigung benötigt.

Werden die Patentansprüche, die Beschreibung oder die Zeichnungen im Laufe des Verfahrens geändert, so hat der Anmelder, sofern die Änderungen nicht vom Deutschen Patent- und Markenamt vorgeschlagen sind, im einzelnen anzugeben, an welcher Stelle die in den neuen Unterlagen beschriebenen Erfindungsmerkmale in den ursprünglichen Unterlagen offenbart sind.

☒ In diesem Bescheid sind folgende Entgegenhaltungen erstmalig genannt (bei deren Nummerierung gilt diese auch für das weitere Verfahren): - siehe nächste Seite -

Soe benachrichtigt!

21.11.00 PK

## Hinweis auf die Möglichkeit der Gebrauchsmusterabzweigung

Der Anmelder einer nach dem 1. Januar 1987 mit Wirkung für die Bundesrepublik Deutschland eingereichten Patentanmeldung kann eine Gebrauchsmusteranmeldung, die den gleichen Gegenstand betrifft, einreichen und gleichzeitig den Anmeldetag der früheren Patentanmeldung in Anspruch nehmen. Diese Abzweigung (§ 5 Gebrauchsmustergesetz) ist bis zum Ablauf von 2 Monaten nach dem Ende des Monats möglich, in dem die Patentanmeldung durch rechtskräftige Zurückweisung, freiwillige Rücknahme oder Rücknahmefiktion erledigt, ein Einspruchsverfahren abgeschlossen oder - im Falle der Erteilung des Patents - die Frist für die Beschwerde gegen den Erteilungsbeschluss fruchtlos verstrichen ist. Ausführliche Informationen über die Erfordernisse einer Gebrauchsmusteranmeldung, einschließlich der Abzweigung, enthält das Merkblatt für Gebrauchsmusteranmelder (G 6181), welches kostenlos beim Patent- und Markenamt und den Patentinformationszentren erhältlich ist.

P 2401  
04/99  
12.98

Annahmestelle und  
Nachbriefkasten  
nur  
Zweibrückenstraße 12

Dienstgebäude  
Zweibrückenstraße 12 (Hauptgebäude)  
Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof)  
Cincinnatistraße 64  
Rosenheimer Straße 116  
Balanstraße 59

Hausadresse (für Fracht)  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Zweibrückenstraße 12  
80331 München

Telefon (089) 2195-0  
Telefax (089) 2195-2221

Bank: Landeszentralbank München 700 010 54  
(BLZ 700 000 00)

Internet-Adresse <http://www.patent-und-markenamt.de>



Schnellbahnananschluss im  
Münchner Verkehrs- und  
Tarifverbund (MVG):

Zweibrückenstraße 12 (Hauptgebäude),  
Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof).  
S1 - S8 Isartor

Rosenheimer Str. 116 / Balanstraße 59  
Alle S-Bahnen Richtung Ostbahnhof, ab Ostbahnhof Buslinien  
45 / 95 / 96 / 198 Haltestelle Kustermannpark

Cincinnatistraße 64  
S2 Fasangarten Bus 98 oder 99

100 06 199.0-45

10.10.2000

- (1) DE 14 96 614 A
- (2) DE 12 54 301 B
- (3) DE P.A. 228197-11.5.51
- (4) US 3 364 002
- (5) US 3 479 169
- (6) DE 20 18 752 B2
- (7) DD 129 413

Die Anmeldung betrifft nach dem Anspruch 1 Formkörper aus sprödbrechigem Material mit wenigstens einer Öffnung, die mittels eines Verschlusskörpers hermetisch dicht verschlossen ist, wobei der Formkörper und der Verschlusskörper dauerhaft miteinander verschweißt sind.

Zu diesem Hauptanspruch ist festzustellen, dass er sehr allgemein gehalten ist, und damit u.a. auch glasbläserische Grundtechniken, beispielsweise das Ansetzen von Pumprohren an Glasgefäße, die bei der Durchführung chemischer Reaktionen Verwendung finden, wobei die Pumprohre z.B. nach Einbringen von Reaktionspartnern abgeschmolzen werden, unter Schutz gestellt werden. Es handelt sich bei Glasgefäßen um Formkörper aus sprödbrechigem Material, es ist wenigstens eine Öffnung zum Ansatz eines Pumprohrs vorhanden, das Pumprohr wird an das Gefäß dauerhaft angeschmolzen, d.h. verschweißt, und abgeschmolzen, wodurch die Öffnung hermetisch dicht verschlossen ist.

Der Anspruch 1 ist daher schon mangels sachlicher Abgrenzung gegenüber derartiger handwerklicher Tätigkeit nicht gewährbar.

Weiter wird auf die Druckschriften (1) – (7) verwiesen. Daraus gehen verschiedenartige Verbindungen sprödbrecher Materialien mit gleich- oder verschiedenartigen Materialien hervor. Aus (1), insb. Anspruch 1, ist das Verschweißen eines Metallstreifens an einem nichtmetallischen Element, vzw. Silikatglas, vgl. Ansprüche 5 und 6, bekannt. Es wird dabei ein Ultraschallschweißverfahren beschrieben. Aus (2) geht die vakuumdichte Verbindung eines Gasentladungsgefäßes aus Glas mit einem Silicium-Elektrodenstab hervor, vgl. Anspruch 1, aus der deutschen Patentanmeldung (3) die Verbindung von Glas und Molybdän. (4) und (5), vgl. insb die Figuren, beschreiben die beschreiben die flüssigkeits- bzw. vakuumdichte Verbindung von Glas und Metall zur Schaffung metallischer Durchführungen. (6) und (7) schließlich betreffen Verfahren zum gasdichten Verbinden von Metall- und Glasflächen sowie zwischen sprödbrechigen Materialien ohne Zwischenschicht,

vgl. jeweils insb. die Patentansprüche. Gemäß diesen beiden Verfahren handelt es sich nicht um Schmelz- sondern um Diffusionsschweißvorgänge.

Alle genannten Verfahren stellen entweder direkt darauf ab, oder legen einem Fachmann zumindest nahe, Öffnungen in einem sprödebrüchigen Körper zu verschließen, indem Form- und Verschlusskörper dauerhaft miteinander verschweißt werden.

Der Anspruch 1 ist daher nicht gewährbar.

Mit dem Anspruch 1 fallen die Gegenstände der Unteransprüche, soweit sie nicht schon in den Entgegenhaltungen angesprochen sind, mangels selbständig patentfähiger Merkmale.

Bei dieser Sachlage kann die Patenterteilung nicht in Aussicht gestellt werden.

Prüfungsstelle für Klasse C 03 C



Dr. Mittereder

4481

Anl.: Abl. der Entg. (1) bis (7), je 3-fach



# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 100 06 199.0

**Anmeldetag:** 11. Februar 2000

**Anmelder/Inhaber:** SCHOTT GLAS, Mainz/DE

**Bezeichnung:** Formkörper aus sprödebrüchigem Material

**IPC:** C 03 C, C 03 B, C 04 B

RECEIVED  
DEC - 6 2002  
TC 1700 MAIL ROOM

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 19. Februar 2001  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

Seller



## Formkörper aus sprödbrechigem Material

Die Erfindung betrifft einen Formkörper aus sprödbrechigem Material, wobei der Formkörper wenigstens eine Öffnung aufweist, die mittels eines Verschlusskörpers hermetisch dicht verschlossen ist.

Formkörper aus sprödbrechigem Material, insbesondere aus Glas, zum Aufbau einer Kavität werden insbesondere dann verwendet, wenn funktionale Gase oder Flüssigkeiten vor Kontaminationen geschützt werden müssen, oder eine hohe Transmissivität im sichtbaren Spektralbereich gefordert ist. Das Füllen der Kavität erfolgt meistens über eine Einfüllöffnung, welche bei sprödbrechigem Material zur Vermeidung von Spannungsspitzen idealerweise kreisrund ausgeführt ist. In vielen Applikationen wird die Einfüllöffnung aus funktionalen und/oder ästhetischen Gründen möglichst klein dimensioniert, weshalb in diesen Fällen oftmals eine zusätzliche Entlüftungsöffnung erforderlich ist.

Nach dem Befüllen der Kavität sind die Öffnungen zu verschließen, wobei in der Regel folgende ideale Eigenschaften des Verschlusses erreicht werden müssen:

- hermetische Versiegelung, insbesondere Gasdichtheit (z. B. He-, O<sub>2</sub>-, CO<sub>2</sub>-dicht)
- kurze Bearbeitungszeit
- geringe Kosten
- keine Nachbearbeitung
- thermischer Ausdehnungskoeffizient des Verschlusswerkstoffes möglichst gleich dem des sprödbrechigen Materials
- Verschlusswerkstoff chemisch inert gegenüber der Füllung
- Langzeitstabilität der Verbindung
- mechanische Festigkeit des Verbundes sprödbrechigem Material Verschlusswerkstoff
- Schutz gegen mutwilliges Öffnen
- Vermeidung von thermischen Belastungen des sprödbrechigen Materials, die zu Eigenspannungen im sprödbrechigen Material führen
- kein Einschluß von Umgebungsatmosphäre in der Kavität beim Verschließen

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einen Formkörper aus sprödbrechigem Material bereitzustellen, wobei der Formkörper wenigstens eine Öffnung aufweist, die mittels eines Verschlusskörpers hermetisch dicht verschlossen ist. Der Formkörper soll dabei die oben genannten Anforderungen erfüllen.

Gelöst wird die Aufgabe gemäß Anspruch 1 durch einen Formkörper aus sprödbrechigem Material, wobei der Formkörper wenigstens eine Öffnung aufweist, die mittels eines Verschlusskörpers hermetisch dicht verschlossen ist, dabei sind Formkörper und Verschlusskörper dauerhaft miteinander verschweißt.

Dadurch, daß Formkörper und Verschlusskörper dauerhaft miteinander verschweißt sind, lassen sich die genannten Anforderungen erfüllen.

Die Erfinder haben erkannt, daß das dauerhafte Verschweißen von einem Formkörper aus sprödbrechigem Material mit einem Verschlusskörper eine neuartige Möglichkeit zum hermetisch dichten Verschließen von Öffnungen in Formkörpern darstellt. Dabei konnten die Erfinder zeigen, daß die hohen, oben genannten Anforderungen an einen derart verschlossenen Formkörper erfüllbar sind.

Bevorzugt besteht ein erfindungsgemäßer Formkörper aus Glas, Glaskeramik oder Keramik, wobei der Formkörper vorzugsweise eine Glasplatte ist.

Der Verschlusskörper besteht vorzugsweise aus einem Metall, einer Metallegierung oder aus einem Metallverbundwerkstoff, wobei die thermische Ausdehnung von Formkörper und Verschlusskörper vorzugsweise angepaßt sind.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann der Verschlusskörper auch aus einem sprödbrechigem Material, insbesondere aus Glas, Glaskeramik oder Keramik bestehen. Insbesondere wenn Formkörper und Verschlusskörper aus dem selben Material sind, ergibt sich zwangsläufig die selbe thermische Ausdehnung.

Grundsätzlich eignen sich alle Verschlusskörper zum hermetisch dichten Verschließen der Öffnung, die sich dauerhaft mit dem Formkörper verschweißen lassen.

Auch der äußeren Form der Verschlusskörper sind grundsätzlich keine Grenzen gesetzt (beliebige Geometrie des Verschlusskörpers), wobei sich plattenförmige, kugelförmige, konische oder zylindrische (stabförmige) Verschlusskörper als besonders geeignet erwiesen haben.

Der Formkörper weist weiterhin vorzugsweise eine Öffnung in Form einer durchgehenden zylindrischen oder durchgehenden konischen Öffnung auf, wobei solch ein Formkörper ebenfalls bevorzugt eine Glasplatte ist. Vorzugsweise ist diese Öffnung eine Bohrung.

Dabei hat sich gezeigt, daß zum Verschließen von zylindrischen Öffnung insbesondere plattenförmige Verschlusskörper geeignet sind, wobei der Verschlusskörper derart mit dem Formkörper verschweißt ist, daß die Öffnung vollständig vom Verschlusskörper abgedeckt ist.

Im Falle von konischen Öffnung eignen sich besonders kugelförmige, konische oder zylindrische Verschlusskörper, die zumindest teilweise in die Öffnung hineinragen und dauerhaft mit dem Formkörper verschweißt sind. Dies ermöglicht eine besonders einfache Verschweißung von Form- und Verschlusskörper; Toleranzen zwischen der Öffnung des Formkörpers und dem Verschlusskörper lassen sich einfach ausgleichen.

Erfindungsgemäße Formkörper sind vorzugsweise Teil von Verbundglassystemen, insbesondere von Verbundglassystemen mit elektrochromen Eigenschaften, z. B. Verbundglassysteme für elektrochrome Verglasungen oder Spiegel.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der Formkörper und/oder der Verschlusskörper wenigstens teilweise beschichtet, insbesondere metall- und/oder kunststoffbeschichtet. Durch die Beschichtung kann die Verschweißung erleichtert werden.

In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele gezeigt für den erfindungsgemäßen Formkörper aus sprödebrüchigem Material mit wenigstens einer Öffnung, die mittels eines Verschlusskörpers hermetisch dicht verschlossen ist, wobei Formkörper und Verschlusskörper dauerhaft miteinander verschweißt sind.

Es zeigen:

- Figur 1 in einer schematischen Schnittdarstellung eine Glasplatte mit einer zylindrischen Bohrung, die mittels eines plattenförmigen Verschlußkörpers hermetisch dicht verschlossen ist
- Figur 2 in einer schematischen Schnittdarstellung eine Glasplatte mit einer konischen Bohrung, die mittels eines kugelförmigen Verschlußkörpers hermetisch dicht verschlossen ist
- Figur 3 in einer schematischen Schnittdarstellung eine Glasplatte mit einer konischen Bohrung, die mittels eines konischen Verschlußkörpers hermetisch dicht verschlossen ist
- Figur 4 in einer schematischen Schnittdarstellung eine Glasplatte mit einer durchgehenden zylindrischen Öffnung, die mittels eines modifizierten, im wesentlichen plättchenförmigen Verschlußkörper hermetisch dicht verschlossen ist
- Figur 5 in einer schematischen Schnittdarstellung eine Glasplatte mit einer konischen Bohrung, die mittels eines zylinderförmigen (stabförmigen) Verschlußkörpers hermetisch dicht verschlossen ist (a), wobei der Verschlußkörper nach dem Verschweißen oberhalb der Verschweißung abgebrochen wird (b)
- Figur 6 in einer perspektivischen Darstellung eine Glasplatte mit zwei Öffnungen, wobei die Glasplatte Teil eines Verbundglassystems mit elektrochromen Eigenschaften ist.

Eine Glasplatte (3) mit einer lochförmigen Öffnung (2) ist Bestandteil einer Kavität (z. B. Deckplatte). Die Öffnung ist vorzugsweise zylindrisch und damit durch Bohrverfahren herstellbar. Nach Figur 1 erfolgt die Verschweißung mit einer Deckplatte (1). Diese kann aus Metall (z. B. Al, Covar, Cu), beschichteten Folien (Verbundwerkstoff, z. B. Stahl mit Ti, Au oder Pt), Keramiken (z. B.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) oder Glas (auch beschichtetes Glas, z. B. mit Al) bestehen. Die Glasplatte (3) und Verschlußkörper (1) sind dabei mittels Preß-Verbindungsschweißen dauerhaft verschweißt, wobei die Öffnung (2) hermetisch dicht verschlossen ist. Die Preß-Verschweißung erfolgt dabei beispielsweise unter Einwirkung einer äußeren Druckkraft F senkrecht auf den

Verschlusskörper, wobei der Verschlusskörper zusätzlich translatorische Schwingungen  $f$  und/oder Rotationen  $\omega$  ausführt.

Nach Figur 2 wird eine konische Bohrung (4) und ein kugelförmiger Verschlusskörper (5) verwendet, was den Vorteil einer Selbstzentrierung birgt. Gleiches gilt für einen erfindungsgemäßen Formkörper nach Figur 3, in der ein konischer Verschlusskörper (6) verwendet wird. Ähnliche Verschlusskörperformen können zum Beispiel durch Beflammen einer Stabspitze erzielt werden (Ver-runden durch Tropfenbildung).

Figur 4 zeigt in schematischer Schnittdarstellung eine Glasplatte (3) mit einer durchgehenden zylindrischen Öffnung (2) die mittels eines modifizierten, im wesentlichen plättchenförmigen Verschlusskörpers (7) hermetisch dicht verschlossen ist. Die minimierte Auflagefläche des Verschlusskörpers (7) über dem Seitenrand der Öffnung (2) der Glasplatte (3) ermöglicht eine besonders effektive Verschweißung. So werden beispielsweise Toleranzen im Bereich des Seitenrands der Öffnung gut ausgeglichen. Aus der minimierten Auflagefläche resultiert darüberhinaus eine entsprechende Erhöhung des an der Verschweißungsstelle resultierenden Drucks.

Figur 5 zeigt einen stabförmigen Verschlusskörper (8), der nach der Verschweißung (Rotation  $\omega$ ; Fig. 5a) durch Abwinkeln unter einem Winkel  $\alpha$  abgebrochen wird (Fig. 5b). Andere Möglichkeiten zur Ablängung sind Ritzen/Brechen, Schneiden, Abflämmen, Abscheren/Abziehen. Vorteil ist die Möglichkeit einer kontinuierlichen Verschlusswerkstoffnachführung im Vergleich zur intermittierenden Bearbeitung mit Verschlusskörpern, die in einem Pick-and-Place-Prozeß (kontinuierliches Verschweißen) gefahren werden.

Figur 6 schließlich zeigt ein Verbundglassystem mit elektrochromen Eigenschaften. Das Verbundglassystem besteht dabei aus einer oberen Glasplatte (3) mit einer durchgehenden Einfüllöffnung (4a) und einer durchgehenden Entlüftungsöffnung (4b) in Form von Bohrungen und einer unteren Glasplatte (12). Die beiden Glasplatten werden mittels eines Dichtungs- und Fügematerials (9) auf Abstand  $d$  gehalten, vorzugsweise 150 bis 500  $\mu\text{m}$ , wobei die resultierende Kavität zwischen den beiden Glasplatten mit einer entsprechenden, funktionalen Flüssigkeit oder einem Gas befüllbar ist. Nach dem Befüllen werden die beiden Öffnungen erfindungsgemäß mittels eines Verschlusskörpers hermetisch direkt verschlossen, wobei die Glasplatte (3) und der jeweilige Verschlusskörper dauerhaft miteinander verschweißt werden.

Vorzugsweise wird die dauerhafte, stoffschlüssige Verschweißung zwischen Formkörper und Verschlußkörper mittels eines an und für sich bekannten Preß-Verbindungsschweiß-Verfahrens erzeugt. Unter Preß-Verbindungsschweißen versteht man dabei das Schweißen unter Anwendung von Kraft ohne oder mit Schweißzusatz, wobei ein örtlich begrenztes Erwärmen das Schweißen ermöglicht oder erleichtert. Die hierunter wiederum eingegliederten Schweißverfahren sind:

Schweißen durch festen Körper, Schweißen durch Flüssigkeit, Schweißen durch Gas, Schweißen durch elektrische Gasentladung, Schweißen durch Bewegung und Schweißen durch elektrischen Strom.

Das bevorzugte Schweißen durch Bewegung fächert sich nochmals in mehrere Verfahren auf. So finden sich neben dem Ultraschallschweißen auch das Kaltpreß- und Reibschweißen sowie das Schockschweißen.

Dabei zeigen insbesondere das Kaltpreßschweißen und das Reibschweißen eine enge verfahrenstechnische Verwandtschaft zum Ultraschallschweißen. Sie werden daher unterstützend zur Beschreibung des grundlegenden Ultraschallschweißvorgangs herangezogen.

Beim Kaltpreßschweißen werden die Fügepartner durch das Aufbringen von hohem Druck gefügt. Die erforderliche Bewegung wird im merklichen plastischen Fließen mindestens eines Fügepartners gesehen.

Das Reibschweißen hingegen ist ein Warmpreßverfahren. Hierbei wird die Reibungswärme im Fügebereich durch eine rotatorische Relativbewegung zwischen den Fügepartnern und eine senkrecht hierzu wirkende Fügekraft erzeugt. Der notwendige Stauchdruck kann im Vergleich zum Kaltpreßschweißen aufgrund einer Plastifizierung der Werkstoffe, hervorgerufen durch die bei der rotatorischen Relativbewegung der Schweißteile zueinander entstehende Reibungswärme, drastisch reduziert werden.

Beim Ultraschallschweißen wird die rotatorische Bewegung durch eine hochfrequente mechanische Schwingung ersetzt.

Die Hauptbearbeitungszeit für das Verschließen einer Öffnung ( $\varnothing < 10 \text{ mm}$ ) bei Einsatz der erläuterten Technologien liegt im Bereich weniger Sekunden

(z. B. Ultraschall-Schweißen  $t \approx 0,5s$ ). Eine Nachbearbeitung ist nicht erforderlich, da alle notwendigen Eigenschaften der Verschweißung unmittelbar danach bereits erreicht werden. Eine kosmetische Nachbearbeitung entfällt, da der modifizierte Bereich nur geringfügig größer ist, als die Öffnung selbst und eine lokale Begrenzung durch die vorhandene Geometrie des Verschlusses gegeben ist. Die thermische Belastung in der Umgebung der Verschweißung ist im Vergleich zu thermischen Verfahren (Laser, Glaslot, etc.) klein. Beim Diffusionsschweißverfahren kann die thermische Belastung im Idealfall sogar vernachlässigt werden.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Formkörper aus sprödbrechigem Material mit wenigstens einer Öffnung, die mittels eines Verschlusskörpers hermetisch dicht verschlossen ist, wobei der Formkörper und der Verschlusskörper dauerhaft miteinander verschweißt sind.
2. Formkörper nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Formkörper aus Glas, Glaskeramik oder Keramik besteht.
3. Formkörper nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Verschlusskörper aus einem Metall, einer Metallegierung oder aus einem Metallverbundwerkstoff besteht.
4. Formkörper nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Verschlusskörper aus sprödbrechigem Material, insbesondere aus Glas, Glaskeramik oder Keramik, besteht.
5. Formkörper nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Verschlusskörper eine plattenförmige, kugelförmige, konische oder zylindrische Form aufweist.
6. Formkörper nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Formkörper eine Glasplatte ist, wobei die Öffnung die Form einer durchgehenden zylindrischen oder durchgehenden konischen Öffnung, insbesondere die Form einer entsprechenden Bohrung, aufweist.
7. Formkörper nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Formkörper Teil eines Verbundglassystems, insbesondere Teil eines Verbundglassystems mit elektrochromen Eigenschaften, ist.

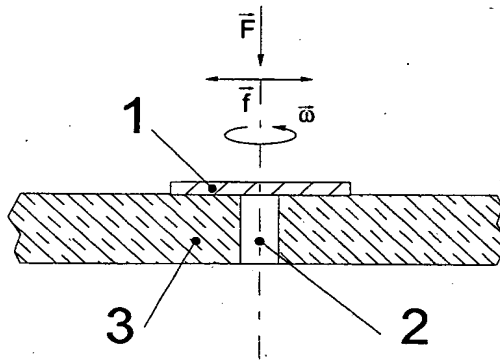


8. Formkörper nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Formkörper und der Verschlußkörper mittels Preß-  
Verbindungsschweißen verschweißt sind.
9. Formkörper nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Formkörper und der Verschlußkörper mittels Schweißen durch  
Bewegung, z. B. Ultraschallschweißen, Hochfrequenzscheißen, Rotations-  
schweißen, Friktionsschweißen, Torsions- oder Orbitalschweißen,  
Kaltpreßschweißen oder Reibschweißen, verschweißt sind.
10. Formkörper nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Formkörper und/oder der Verschlußkörper wenigstens teilweise  
beschichtet ist, insbesondere metall- und/oder kunststoffbeschichtet.

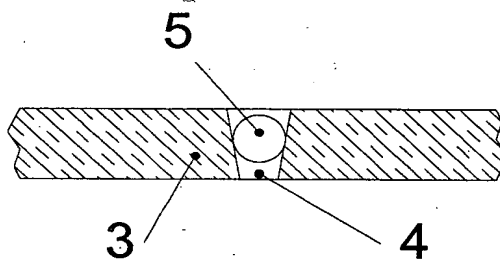
### ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung betrifft einen Formkörper aus sprödebrüchigem Material mit wenigstens einer Öffnung, die mittels eines Verschlusskörpers hermetisch dicht verschlossen ist, wobei der Formkörper und der Verschlusskörper dauerhaft miteinander verschweißt sind.

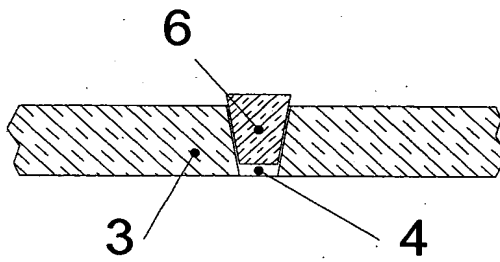
**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**

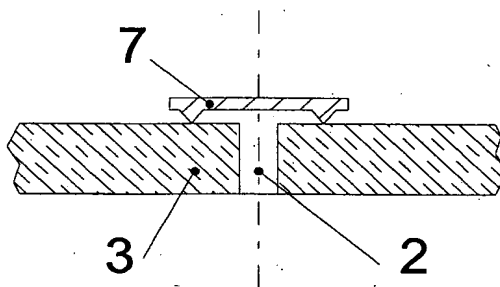


Fig. 5 a

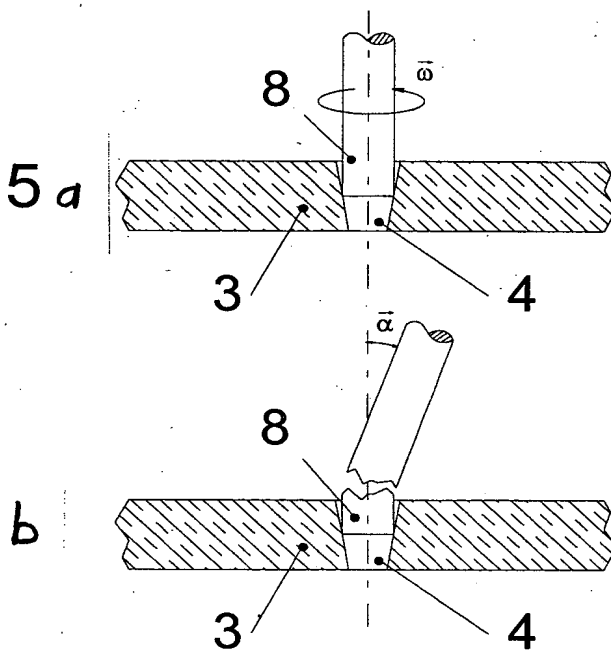


Fig. 6

